

Rec'd PCT/PTO 1.6 DEC 2005

10/560 909

PCT/DE 2004/000957

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 07 JUL 2004  
WIPO PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 28 188.6

**Anmeldetag:** 24. Juni 2003

**Anmelder/Inhaber:** Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Partikelfilter, insbesondere für Abgase von  
Brennkraftmaschinen

**IPC:** B 01 D 46/42

BEST AVAILABLE COPY

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. Mai 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Schmidt C.

5 23.06.2003

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10

Partikelfilter, insbesondere für Abgase von  
Brennkraftmaschinen

15

20

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Partikelfilter, insbesondere für Abgase von Brennkraftmaschinen. Der Partikelfilter umfasst ein Gehäuse und einen darin angeordneten Filterkörper. Der Filterkörper weist mehrere Filterwände auf, die sich ausgehend von einer Längsachse des Partikelfilters im Wesentlichen in radialer Richtung und in Richtung der Längsachse erstrecken. Die Filterwände sind in Umfangsrichtung zueinander beabstandet. Die Filterwände sind an ihren Stirnseiten zumindest bereichsweise mit mindestens einem Befestigungselement verschweißt oder verlötet, über das der Filterkörper in dem Gehäuse befestigt ist.

25

Stand der Technik

30

35

Partikelfilter finden insbesondere in Verbindung mit Dieselmotoren Verwendung, um als Rußfilter den unerwünschten Rußausstoß zu reduzieren. Partikelfilter der eingangs genannten Art sind beispielsweise aus der DE 101 28 938 A1 bekannt, auf die hinsichtlich des Aufbaus und der Funktionsweise eines Partikelfilters ausdrücklich Bezug genommen wird. In der Breite hat sich die Anwendung von Partikelfiltern aber noch nicht durchgesetzt, da sie in der

Praxis nicht unproblematisch sind, insbesondere hinsichtlich ihrer Speicherkapazität.

- Seit einiger Zeit sind Partikelfilter mit einer erhöhten Speicherkapazität in der Erprobung, die Filterkörper mit Filterwänden aus einem Sintermetall aufweisen. Dabei werden metallische Fasern oder Körner mit einer metallischen Trägermatte zu Filterplatten zusammengesintert. Aus den Platten lassen sich verschiedene Filterbauformen darstellen. Insbesondere können die Filterplatten als Filterwände für den Filterkörper eingesetzt werden. Die Rußpartikel werden beim Durchströmen der Filterwände auf deren Oberfläche abgeschieden.
- Bei einer bestimmten Bauart von Sintermetall-Filtern umfasst der Filterkörper mehrere Filterwände, die sich ausgehend von der Längsachse des Partikelfilters im Wesentlichen in radialer Richtung und in Richtung der Längsachse erstrecken und die in Umfangsrichtung zueinander beabstandet sind. Zwei benachbarte Filterwände bilden jeweils eine sogenannte Filtertasche. Der Filterkörper ist an einem Befestigungselement befestigt, das wiederum an dem Gehäuse des Partikelfilters befestigt ist, so dass der Filterkörper über das Befestigungselement in dem Gehäuse positioniert und darin befestigt ist. Die Filterwände sind zumindest an einer ihrer in axialer Richtung angeordneten Stirnseite zumindest bereichsweise mit dem Befestigungselement verschweißt oder verlötet.
- Von Zeit zu Zeit müssen die sich in dem Partikelfilter angesammelten Partikel aus dem Partikelfilter entfernt werden. Üblicherweise werden die Partikel bei relativ hohen Temperaturen ab etwa 550° C abgebrannt. Dieser Vorgang wird auch als Regeneration des Partikelfilters bezeichnet.

Bei der Regeneration erhitzen sich die Filtertaschen stärker als das Befestigungselement. Da das Befestigungselement an dem Gehäuse befestigt ist, entstehen durch die Temperaturdifferenzen und die resultierende

- 5 Wärmeausdehnung der Filterwände relativ zu dem Befestigungselement Spannungen in den Schweißnähten oder Lötverbindungen, mit denen die Filterwände an dem Befestigungselement befestigt sind, wobei die Spannungen sogar zu einem Bruch der Schweißnähte oder Lötverbindungen führen können.

- 10 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Partikelfilter der eingangs genannten Art dahingehend auszugestalten und weiterzubilden, dass es während der
- 15 Regeneration des Filters nicht zu Spannungen in dem Filter und nicht zu einer Beschädigung oder gar zu einer Zerstörung der Schweißnähte oder Lötverbindungen zwischen den Filterwänden und dem Befestigungselement kommt.

- 20 Zur Lösung dieser Aufgabe wird ausgehend von dem Partikelfilter der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass das Befestigungselement zwischen dem Befestigungselement und dem Gehäuse wirkende
- 25 Ausgleichsmittel aufweist, welche Relativbewegungen der Filterwände relativ zu dem Gehäuse kompensieren.

#### Vorteile der Erfindung

- 30 Bei dem erfindungsgemäßen Partikelfilter können sich die Filtertaschen bzw. die Filterwände und das Befestigungselement, an dem sie befestigt sind, nahezu ungehindert ausdehnen. Dies ist insbesondere bei der Regeneration des Partikelfilters wichtig, da es dabei zu
- 35 Temperaturdifferenzen innerhalb des Filters und aufgrund

der hohen Temperaturen zu einer starken Wärmeausdehnung der Filtertaschen und des Befestigungselements kommen kann.

Erfindungsgemäß wird eine Entkopplung der mit den Filtertaschen verbundenen Bereiche des Befestigungselements

5 und der an dem Gehäuse des Partikelfilters befestigten Bereiche des Befestigungselements durch die

Ausgleichsmittel erzielt. Dadurch werden die mit den Filtertaschen verbundenen Bereiche des Befestigungselements nicht daran gehindert, sich falls erforderlich mit den

10 Filtertaschen auszudehnen. Dadurch können sich die Schweißnähte in radialer Richtung nahezu ungehindert

ausdehnen und es kommt zu keinen Spannungen in den Schweißnähten bzw. Lötverbindungen zwischen den

15 Filterwänden und dem Befestigungselement. Damit werden Spannungsbrüche verhindert. Erfindungsgemäß werden also die Filtertaschen nicht direkt an den Teil des

Befestigungselements geschweißt, der an dem Gehäuse befestigt ist, sondern indirekt über die Ausgleichsmittel.

20 Der Partikelfilter kann lediglich ein Befestigungselement oder aber mehrere Befestigungselemente, bspw. für jede Filtertasche ein gesondertes Befestigungselement aufweisen.

Die Ausgleichsmittel können zwischen dem Gehäuse und den Befestigungsmitteln angeordnet sein.

25

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird jedoch vorgeschlagen, dass die

Ausgleichsmittel integraler Bestandteil des mindestens einen Befestigungselements sind. Die Ausgleichsmittel

30 können als ein von dem Befestigungselement gesondertes Bauteil ausgebildet sein, das in das Befestigungselement integriert ist. Es ist aber auch denkbar, dass die

Ausgleichsmittel einteilig mit dem Befestigungselement ausgebildet sind.

35

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Befestigungselement einen radial nach außen gerichteten Außenflansch aufweist, an dem die mit den Filterwänden verschweißten Bereiche des Befestigungselements an ihrer von der Längsachse des Partikelfilters abgewandten Seite befestigt sind und der an dem Gehäuse befestigt ist, wobei die Ausgleichsmittel zwischen dem Außenflansch und den mit den Filterwänden verschweißten Bereichen des Befestigungselements angeordnet sind.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Befestigungselement einen radial nach außen gerichteten Außenflansch aufweist, an dem die mit den Filterwänden verschweißten Bereiche des Befestigungselements an ihrer von der Längsachse des Partikelfilters abgewandten Seite befestigt sind und der an dem Gehäuse befestigt ist, wobei die Ausgleichsmittel zwischen einem an dem Gehäuse des Partikelfilters befestigten ersten Bereich des Außenflansches und einem an den mit den Filterwänden verschweißten Bereichen des Befestigungselements befestigten zweiten Bereich des Außenflansches angeordnet sind.

Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Befestigungselement einen radial nach innen gerichteten Innenflansch aufweist, an dem die mit den Filterwänden verschweißten Bereiche des Befestigungselements an ihrer der Längsachse des Partikelfilters zugewandten Seite befestigt sind, wobei die Ausgleichsmittel zwischen den mit den Filterwänden verschweißten Bereichen des Befestigungselements und dem Innenflansch angeordnet sind. Bei einem Partikelfilter mit einem zylinderförmig ausgebildeten Filterkörper verläuft die Längsachse des

Partikelfilters durch den Innenflansch und laufen die mit den Filterwänden verschweißten Bereiche des Befestigungselements an dem Innenflansch zusammen bzw. sind diese Bereiche des Befestigungselements in Richtung der Längsachse an dem Innenflansch befestigt.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Befestigungselement im Bereich der Ausgleichsmittel eine mindestens einmal gefaltete Materialbahn aufweist. Im Bereich der Ausgleichsmittel ist also eine Materialbahn mit mehreren übereinander liegenden zueinander beabstandeten Bahnabschnitten vorgesehen. Diese mehrlagige Materialbahn im Bereich der Ausgleichsmittel ermöglicht insbesondere eine radiale Ausdehnung der Schweißnähte zwischen den Filterwänden und dem Befestigungselement. Außerdem werden durch die mehrlagige Materialbahn die heißen Filtertaschen nach außen isoliert, was eine bessere und vor allem effektivere Regeneration des Partikelfilters und eine kühlere Temperatur des Gehäuses von außen bewirkt. Des weiteren können die Filtertaschen über die mehrlagige Materialbahn der Ausgleichsmittel derart an dem Gehäuse befestigt werden, dass während des Betriebs auftretende mechanische Schwingungen oder Stoßbelastungen abgefedert werden und die Schweißnähte auch durch mechanische Belastungen nicht mehr so stark bruchgefährdet sind.

Vorteilhafterweise weist die Materialbahn eine Flächenerstreckung im Wesentlichen quer zu der zu kompensierenden Bewegung des Befestigungselements auf. Vorteilhaft ist es, wenn die Flächenerstreckung der Materialbahnen im wesentlichen parallel zu der Längsachse des Partikelfilters und jeweils mit einem im wesentlichen konstanten Abstand zu der Längsachse verläuft. Vorzugsweise ist die Materialbahn einmal oder dreimal gefaltet.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass in einem Zwischenbereich zwischen den gefalteten Bahnabschnitten der Materialbahn Stützmittel angeordnet sind, die vorzugsweise ein wellenförmiges Stützblech umfassen. Außerdem wird vorgeschlagen, dass in einem Zwischenbereich zwischen den gefalteten Bahnabschnitten der Materialbahn Isoliermittel angeordnet sind, die vorzugsweise Steinwolle umfassen.

10

Schließlich wird vorgeschlagen, dass an einem radial innenliegenden gefalteten Bahnabschnitt der Materialbahn in Umfangsrichtung zumindest bereichsweise mindestens eine nach innen gewölbte Sicke ausgebildet ist. Vorzugsweise verlaufen die Sicken um den gesamten Umfang des innenliegenden Bahnabschnitts der Materialbahn, so dass die Filtertaschen des Filterkörpers radial nach innen gerichtet abgestützt werden können.

15

Schließlich wird vorgeschlagen, dass die Filterwände ein Sintermaterial umfassen. Filterwände aus einem Sintermaterial können an ihren axialen Stirnflächen den dem Befestigungselement befestigt, vorzugsweise angeschweißt oder angelötet, werden.

25

#### Zeichnungen

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren

35



Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung. Es zeigen:

- 5    Figur 1    einen erfindungsgemäßen Partikelfilter gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform in einer perspektivischen Darstellung im Schnitt;
- 10    Figur 2    einen aus dem Stand der Technik bekannten Partikelfilter in einer perspektivischen Darstellung;
- 15    Figur 3    ein Befestigungselement des erfindungsgemäßen Partikelfilters gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform im Ausschnitt;
- 20    Figur 4    ein Befestigungselement des erfindungsgemäßen Partikelfilters gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform aus Figur 1 im Ausschnitt;
- 25    Figur 5    ein Befestigungselement des erfindungsgemäßen Partikelfilters gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform im Ausschnitt;
- 30    Figur 6    ein Befestigungselement des erfindungsgemäßen Partikelfilters gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform im Ausschnitt;
- 35    Figur 7    ein Befestigungselement des erfindungsgemäßen Partikelfilters gemäß einer fünften bevorzugten Ausführungsform im Ausschnitt;
- Figur 8    ein Befestigungselement des erfindungsgemäßen Partikelfilters gemäß einer sechsten bevorzugten Ausführungsform im Ausschnitt;

Figur 9 ein Befestigungselement des erfindungsgemäßen Partikelfilters gemäß einer siebten bevorzugten Ausführungsform im Ausschnitt;

5

Figur 10 ein Befestigungselement des erfindungsgemäßen Partikelfilters gemäß einer achten bevorzugten Ausführungsform im Ausschnitt;

10

Figur 11 ein Befestigungselement des erfindungsgemäßen Partikelfilters gemäß einer neunten bevorzugten Ausführungsform im Ausschnitt;

15

Figur 12 ein Befestigungselement des erfindungsgemäßen Partikelfilters gemäß einer zehnten bevorzugten Ausführungsform im Ausschnitt;

20

Figur 13 ein Befestigungselement des erfindungsgemäßen Partikelfilters gemäß einer elften bevorzugten Ausführungsform im Ausschnitt.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

25

In Figur 2 ist ein aus dem Stand der Technik bekannter Partikelfilter in seiner Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. Partikelfilter finden insbesondere in Verbindung mit Dieselmotoren Verwendung, um als Rußfilter den unerwünschten Rußausstoß zu reduzieren. Der

30

Partikelfilter 1 umfasst ein Gehäuse 2 und einen im betriebsbereiten Zustand des Partikelfilters 1 darin angeordneten Filterkörper 3. In Figur 2 ist der Filterkörper 3 außerhalb des Gehäuses 2 dargestellt. Eine Längsachse des Partikelfilters 1 ist mit dem Bezugszeichen

35

4 bezeichnet. Der Filterkörper 3 umfasst mehrere

Filterwände 5, die sich ausgehend von der Längsachse 4 des Partikelfilters 1 im Wesentlichen in radialer Richtung und in Richtung der Längsachse 4 erstrecken. Die Filterwände 5 sind in Umfangsrichtung zueinander beabstandet. Jeweils  
5 zwei benachbarte Filterwände 5 können eine sogenannte Filtertasche bilden. An ihrer in axialer Richtung nach oben gerichteten Stirnseite sind die Filterwände 5 zumindest bereichsweise an einem Befestigungselement 6 befestigt, insbesondere verschweißt oder verlötet.

10 Das Befestigungselement 6 umfasst einen radial nach außen gerichteten Außenflansch 6a und einen radial nach innen gerichteten Innenflansch 6b. Zwischen dem Außenflansch 6a und dem Innenflansch 6b erstrecken sich in radialer  
15 Richtung mit den Stirnseiten der Filterwände 5 verschweißte Bereiche 6c des Befestigungselements 6. Der Außenflansch 6a, die Bereiche 6c und der Innenflansch 6b sind starr miteinander verbunden und bestehen insbesondere aus einem Teil. Der Außenflansch 6a kommt bei in das Gehäuse 2  
20 eingesetztem Filterkörper 3 mit einem entsprechend ausgebildeten Bereich 2a des Gehäuses 2 zur Auflage. In dem Außenflansch 6a und in dem Bereich 2a des Gehäuses 2 sind Öffnungen 6d und 2b ausgebildet, durch die geeignete Befestigungsmittel, beispielsweise Schrauben,  
25 hindurchführbar sind, um den Filterkörper 3 in dem Gehäuse 2 zu positionieren und in der gewünschten Position zu befestigen. Statt der durch die Öffnungen 6d und 2b hindurch geführten Befestigungsmittel kann der Außenflansch 6a auch auf andere Weise an dem Bereich 2a des Gehäuses 2,  
30 beispielsweise mittels einer Schweißverbindung, befestigt werden.

Die Filterwände 5 umfassen ein Sintermetall. Zur Herstellung der Filterwände 5 werden metallische Fasern  
35 oder Körner mit einer metallischen Trägermatte

zusammengesintert. Beim Durchströmen von Abgas einer Dieselmotorkraftmaschine durch den Partikelfilter 1 werden Rußpartikel auf der Oberfläche der Filterplatten 5 abgeschieden. Von Zeit zu Zeit muss der Partikelfilter in einer sogenannten Regenerationsphase von den Rußpartikeln befreit werden. Dazu wird der Partikelfilter 1 auf eine sehr hohe Temperatur im Bereich von über 550° C erhitzt, damit die Rußpartikel möglichst rückstandsfrei verbrennen. Bei der Regeneration erhitzen sich die Filterwände 5 stärker als der Außenflansch 6a und der Innenflansch 6b. Da der Außenflansch 6a an dem Gehäuse 2 befestigt ist, kommt es aufgrund der starken Wärmeausdehnung der Filterwände 5 und der mit den Stirnseiten der Filterwände 5 verbundenen Bereiche 6c des Befestigungselements 6 zu starken Spannungen in den Schweißnähten zwischen den Filternähten 5 und den Bereichen 6c des Befestigungselements 6 führen können.

Hier kann der erfindungsgemäße Partikelfilter 11, wie er beispielsweise in Figur 1 dargestellt ist, Abhilfe schaffen. Bei dem erfindungsgemäßen Partikelfilter 11 wurden die einzelnen Bauteile mit den Bezugszeichen aus Figur 2 bezeichnet, jedoch jeweils um zehn erhöht. Der erfindungsgemäße Partikelfilter 11 in Figur 1 ist lediglich im Ausschnitt dargestellt. Der besseren Übersichtlichkeit halber sind insbesondere die Filterwände 15 nicht dargestellt. Deutlich zu erkennen ist jedoch das in besonderer Weise ausgebildete Befestigungselement 16, mit dem Außenflansch 16a, dem Innenflansch 16b und den Bereichen 16c, die mit den Stirnseiten der Filterwände 15 verschweißt sind. In das Befestigungselement 16 des erfindungsgemäßen Partikelfilters 11 sind Ausgleichsmittel 17 integriert, durch die eine Bewegung der mit den Filterwänden 15 verschweißte Bereiche 16c des Befestigungselements 16, beispielsweise aufgrund von

Temperaturänderungen, kompensiert werden können. Da bei dem erfindungsgemäßen Partikelfilter 11 die Bereiche 16c des Befestigungselements 16 frei mit den Filterwänden 15 bewegbar sind, können Spannungen und daraus resultierende Spannungsbrüche der Schweißnähte wirksam verhindert werden.

Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Ausgleichsmittel 17 und das Befestigungselement 16 als ein Teil ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Ausgleichsmittel 17 und das Befestigungselement 16 als getrennte Bauteile ausgebildet sind. Ebenso ist es möglich, dass der Partikelfilter 11 nicht nur ein einziges Befestigungselement 16, sondern mehrere Befestigungselemente aufweist, beispielsweise für jede Filtertasche eines.

Die Ausgleichsmittel 17 ermöglichen insbesondere eine Bewegung der Bereiche 16c des Befestigungselements 16 in radialer Richtung. Im Bereich der Ausgleichsmittel 17 weist das Befestigungselement 16 eine einmal gefaltete Materialbahn auf, die eine Flächenerstreckung im wesentlichen quer zu der zu kompensierenden Bewegung des Befestigungselements 16, nämlich parallel zu der Längsachse 14 des Partikelfilters, aufweist. Mit anderen Worten ausgedrückt, ist das Befestigungselement 16 des erfindungsgemäßen Partikelfilters 11 bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel als eine doppelwandige Zylinderschale ausgeführt.

Gemäß einem in Figur 7 dargestellten Ausführungsbeispiel können in einem Zwischenbereich 18 zwischen den Bahnabschnitten 17a und 17b der Materialbahn der Ausgleichsmittel 17 Stützmittel 19, beispielsweise in Form eines wellenförmigen Stützbleches, angeordnet sein. Die

Stützmittel 19 fungieren beispielsweise als Federelement oder als Isolationsselement.

5 Gemäß einem in Figur 8 dargestellten Ausführungsbeispiel können in dem Zwischenbereich 18 zwischen den Bahnabschnitten 17a und 17b der Materialbahn der Ausgleichsmittel 17 Isoliermittel 20, beispielsweise in Form von Steinwolle, angeordnet sein. Die Isolationsmittel 20 dienen zur Wärmeisolation des Filterkörpers 13 nach 10 außen hin, insbesondere während der Regeneration des Partikelfilters 11. Dadurch kann die Regeneration effizienter gestaltet werden und die Außentemperatur des Gehäuses 12 kann verringert werden.

15 Ein weiterer Vorteil der nachgiebigen Anbindung der Filterwände 15 an den Außenflansch 16a besteht darin, dass während des Betriebs der Brennkraftmaschine auftretende Schwingungen oder Stoßbelastungen wirksam abgefedert werden können und die Schweißnähte zwischen den Filterwänden 15 20 und den Bereichen 16c des Befestigungselements 16 auch durch mechanische Belastungen nicht mehr so stark bruchgefährdet sind.

25 Bei dem in Figur 9 dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Partikelfilters 11 ist an dem radial innen liegenden gefalteten Bahnabschnitt 17a der Materialbahn der Ausgleichsmittel 17 in Umfangsrichtung zumindest bereichsweise mindestens eine nach innen gewölbte Sicke 21 ausgebildet. Durch die Sicke 21 können die durch 30 nebeneinander angeordnete Filterwände 15 gebildeten Filtertaschen abgestützt werden. Statt lediglich einer können auch mehrere in Umfangsrichtung verlaufende Sicken 21 an dem radial innen liegenden gefalteten Bahnabschnitt 17a der Materialbahn der Ausgleichsmittel 17 vorgesehen 35 sein (vergleiche Figur 10).

Gemäß einem weiteren in Figur 11 dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Partikelfilters 11 sind an dem radial innen liegenden gefalteten

- 5 Bahnabschnitt 17a der Materialbahn der Ausgleichsmittel 17 in Längsrichtung, parallel zu der Längsachse 14 des Partikelfilters 11, nach innen gewölbte Sicken 22 ausgebildet. Durch die Sicken 22 kann die Stabilität der durch die Filterwände 15 gebildeten Filtertaschen verbessert werden.

10

Bei einem weiteren in Figur 12 dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Partikelfilter ist der Außenflansch in zwei ringförmige Teilbereiche 16a1  
15 und 16a2 unterteilt, zwischen denen die Ausgleichsmittel 17 angeordnet sind. Das in Figur 4 dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel mit Ausgleichsmitteln 17 in Form einer doppelwandigen Zylinderschale.

20

Bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Ausgleichsmittel 17 zwischen den mit den Stirnseiten der Filterwände 15 verschweißten Bereiche 16c des Befestigungselements 16 und dem Innenflansch 16b  
25 angeordnet. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel wird eine Ausdehnungs- oder Zusammenziehbewegung der Filterwände 15 und/oder der Bereiche 16c des Befestigungselements 16 beispielsweise aufgrund von Temperaturänderungen, durch die Ausgleichsmittel 17 kompensiert. Bei dem in Figur 6

- 30 dargestellten Ausführungsbeispiel sind erste Ausgleichsmittel 17 zwischen dem Außenflansch 16a und den mit den Filterwänden 15 verschweißten Bereichen 16c des Befestigungselements 16 und zweite Ausgleichsmittel 17 zwischen den Bereichen 16c und dem Innenflansch 16b  
35 vorgesehen.

Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Befestigungselement 16 im Bereich der Ausgleichsmittel 17 eine dreimal gefaltete Materialbahn auf. Die

- 5 Materialbahn im Bereich der Ausgleichsmittel 17 umfasst somit vier zueinander beabstandete Bahnabschnitte 17a bis 17d mit drei dazwischen ausgebildeten Zwischenbereichen 18a bis 18c. In den Zwischenbereichen 18a bis 18c können gemäß den Ausführungsbeispielen aus Figur 7 und Figur 8 beliebige Stützmittel 19 und/oder Isoliermittel 20 angeordnet sein.
- 10 Mit anderen Worten ist das Befestigungselement 16 gemäß dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel als eine vierfachwandige Zylinderschale ausgebildet.

- 15 Allen Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Partikelfilters 11 ist gemeinsam, dass die mit den Stirnseiten der Filterwände 15 verschweißten Bereiche 16c des Befestigungselements 16 bewegbar sind und dass Ausgleichsmittel 17 vorgesehen sind, welche verhindern,
- 20 dass Bewegungen der Filterwände 15 und/oder der Bereiche 16c zu Spannungen und in der Folge zu Spannungsbrüchen der Schweißnähte zwischen den Filterwänden 15 und den Bereichen 16c führen können. Dies kann durch beliebig ausgebildete Ausgleichsmittel 17 und/oder durch beliebig angeordnete
- 25 Ausgleichsmittel 17 erreicht werden.

- Gemäß einem weiteren in Figur 13 dargestellten Ausführungsbeispiel können die Ausgleichsmittel 17, die in Figur 4 in die Abschnitte 17a und 17b aufgeteilt ist, auf
- 30 ein einzelnes Teil, ein Ausgleichselement 27, beschränkt werden, wodurch Material und Umformschritte für die Ausgleichsmittel 17 eingespart und eine geringere radiale Ausdehnung der Gesamtanordnung, als des Gehäuses 3, erreicht werden kann.



Das Ausgleichselement 27 weist eine Kröpfung 30 auf, um den Abstand 31 zwischen der Filterwand 15 (gestrichelt dargestellt) und dem Ausgleichselement 27 herzustellen. Das Ausgleichselement 27 ist an den Außenflansch 16a des

5 Befestigungselements 16 angebunden. Der in radialer Richtung bei dem Befestigungselement 16 angeordnete Teil 12a des Gehäuses 12 weist einen Abstand 32 zu dem Ausgleichselement 27 auf. Der in radialer Richtung in der Gegenrichtung orientierte Teil 12b des Gehäuse 12 weist den

10 gleichen Innendurchmesser auf wie das Ausgleichselement 27. Bei dieser Ausführungsform können alle oben beschriebenen Maßnahmen (Sicken in dem Ausgleichselement 27, Stützmittel und/oder Isoliermittel in dem Zwischenbereich mit dem

15 Abstand 32 zwischen dem Ausgleichselement 27 und dem Teil 12c des Gehäuses 12) vorhanden sein.

5 23.06.2003

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

#### Ansprüche

10

1. Partikelfilter (11), insbesondere für Abgase von Brennkraftmaschinen, umfassend ein Gehäuse (12) und einen darin angeordneten Filterkörper (13), wobei der Filterkörper (13) mehrere sich ausgehend von einer  
15 Längsachse (14) des Partikelfilters (11) im Wesentlichen in radialer Richtung und in Richtung der Längsachse (14) erstreckende Filterwände (15) umfasst, die in Umfangsrichtung zueinander beabstandet sind, und wobei die Filterwände (15) an ihren Stirnseiten zumindest  
20 bereichsweise mit mindestens einem Befestigungselement (16) verschweißt oder verlötet sind, über das der Filterkörper (13) in dem Gehäuse (12) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Befestigungselement (16) zwischen dem Befestigungselement (16) und dem Gehäuse (12) wirkende  
25 Ausgleichsmittel (17) aufweist, welche Bewegungen der Filterwände (15) relativ zu dem Gehäuse (12) kompensieren.
2. Partikelfilter (11) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichsmittel (17) integraler Bestandteil des Befestigungselements (16) sind.
- 30 3. Partikelfilter (11) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (16) einen radial nach außen gerichteten Außenflansch (16a) aufweist, an dem die mit den Filterwänden (15) verschweißten Bereiche (16c) des Befestigungselements (16) an ihrer von der

- Längsachse (14) des Partikelfilters (11) abgewandten Seite befestigt sind und der an dem Gehäuse (12) befestigt ist, wobei die Ausgleichsmittel (17) zwischen dem Außenflansch (16a) und den mit den Filterwänden (15) verschweißten
- 5 Bereichen (16c) des Befestigungselements (16) angeordnet sind.
4. Partikelfilter (11) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (16) einen radial nach außen gerichteten Außenflansch (16a) aufweist, an dem die mit den Filterwänden (15) verschweißten Bereiche (16c) des Befestigungselements (16) an ihrer von der Längsachse (14) des Partikelfilters (11) abgewandten Seite befestigt sind und der an dem Gehäuse (12) befestigt ist, wobei die Ausgleichsmittel (17) zwischen einem an dem
- 15 Gehäuse (12) des Partikelfilters (11) befestigten ersten Bereich (16a1) des Außenflansches (16) und einem an den mit den Filterwänden (15) verschweißten Bereichen (16c) des Befestigungselements (16) befestigten zweiten Bereich (16a2) des Außenflansches (16) angeordnet sind.
- 20 5. Partikelfilter (11) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (16) einen radial nach innen gerichteten Innenflansch (16b) aufweist, an dem die mit den Filterwänden (15) verschweißten Bereiche (16c) des Befestigungselements (16)
- 25 an ihrer der Längsachse (14) des Partikelfilters (11) zugewandten Seite befestigt sind, wobei die Ausgleichsmittel (17) zwischen den mit den Filterwänden (15) verschweißten Bereichen (16c) des Befestigungselements (16) und dem Innenflansch (16b) angeordnet sind.
- 30 6. Partikelfilter (11) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (16) im Bereich der Ausgleichsmittel (17) eine mindestens einmal gefaltete Materialbahn aufweist.

7. Partikelfilter (11) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn eine Flächenerstreckung im wesentlichen quer zu der zu kompensierenden Bewegungen des Befestigungselements (16) aufweist.
8. Partikelfilter (11) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn einmal oder dreimal gefaltet ist.
9. Partikelfilter (11) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Zwischenbereich (18; 18a, 18b, 18c) zwischen den gefalteten Bahnabschnitten (17a, 17b; 17a bis 17d) der Materialbahn Stützmittel (19) angeordnet sind.
10. Partikelfilter (11) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützmittel (19) ein wellenförmiges Stützblech umfassen.
11. Partikelfilter (11) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Zwischenbereich (18; 18a, 18b, 18c) zwischen den gefalteten Bahnabschnitten (17a, 17b; 17a bis 17d) der Materialbahn Isoliermittel (20) angeordnet sind.
12. Partikelfilter (11) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliermittel (20) Steinwolle umfassen.
13. Partikelfilter (11) nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass an einem radial innen liegenden gefalteten Bahnabschnitt (17a) der Materialbahn in Umfangsrichtung zumindest bereichsweise mindestens eine nach innen gewölbte Sicke (21) ausgebildet ist.

14. Partikelfilter (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterwände (15) ein Sintermetall umfassen.

5 23.06.2003  
Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10 Partikelfilter, insbesondere für Abgase von  
Brennkraftmaschinen

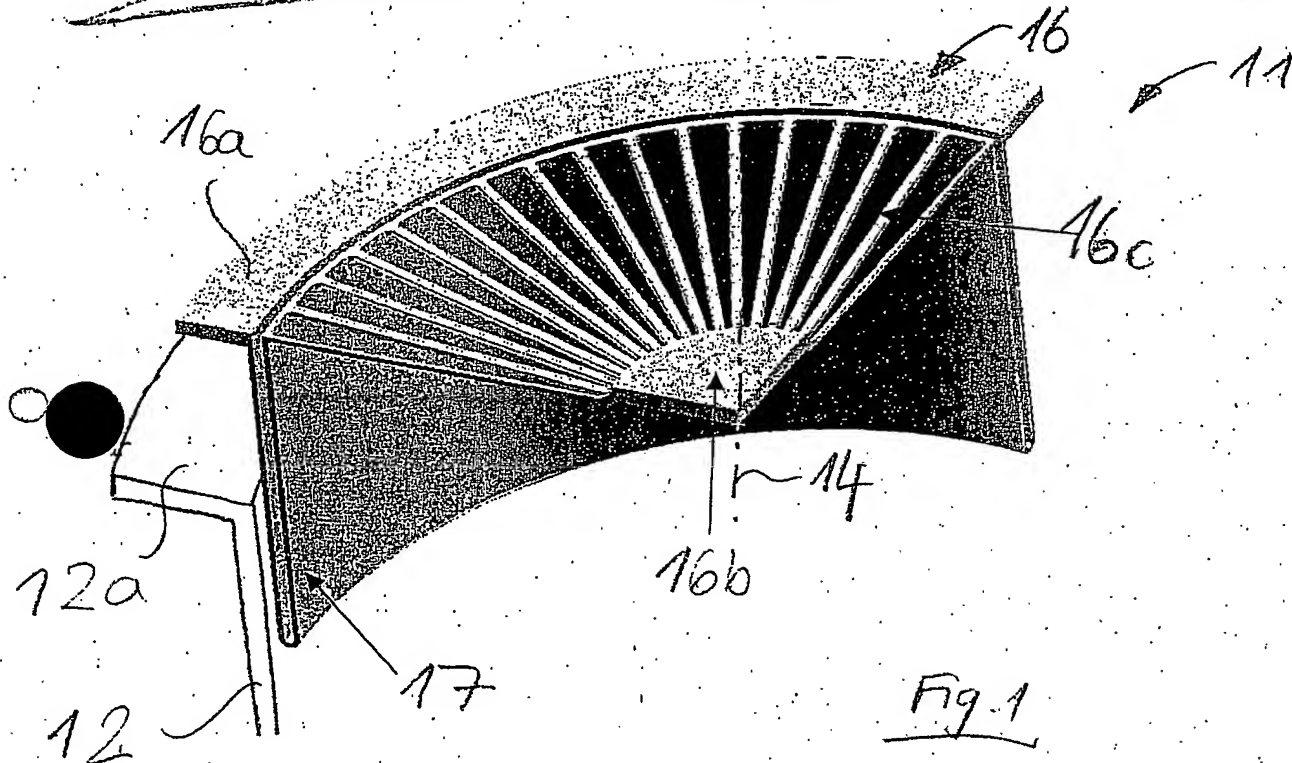
Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Partikelfilter (11),  
15 insbesondere für Abgase von Brennkraftmaschinen. Der  
Partikelfilter (11) umfasst ein Gehäuse (12) und einen  
darin angeordneten Filterkörper (13). Der Filterkörper (13)  
umfasst mehrere Filterwände (15), die ausgehend von einer  
Längsachse (14) des Partikelfilters (11) sich im  
20 Wesentlichen in radialer Richtung und in Richtung der  
Längsachse (14) erstrecken und in Umfangsrichtung  
zueinander beabstandet sind. Die Filterwände (15) sind an  
ihren Stirnseiten zumindest bereichsweise mit mindestens  
einem Befestigungselement (16) verschweißt, über das der  
25 Filterkörper (13) in dem Gehäuse (12) befestigt ist. Um  
Bewegungen des Befestigungselements (16) in einem möglichst  
geringen Maße auf das Gehäuse (12) zu übertragen, wird  
vorgeschlagen, dass das Befestigungselement (16) zwischen  
den Filterwänden (15) und dem Gehäuse (12) wirkende  
30 Ausgleichsmittel (17) aufweist, welche Relativbewegungen  
zwischen den Filterwänden (15) und dem Gehäuse (12)  
kompensieren. Dadurch können thermisch bedingte Bewegungen  
der Filterwände (15) kompensiert und Spannung im Bereich  
des Befestigungselements (16) vermieden werden. (Fig. 1)



## 2.2 Aufgabe der Erfindung

Ziel ist eine Entkopplung der Ausdehnung der Schweißnähte von den Flanschen. Dazu werden die Filtertaschen nicht direkt an den Flansch geschweißt sondern über eine doppelwandige Zylinderschale an den Flansch geschweißt. Damit können sich die Schweißnähte in radialer Richtung nahezu ungehindert ausdehnen und es entstehen keine Spannungsbrüche



## 2.3 Kern und Vorteile der Erfindung, besonders gegenüber Bekanntem

Durch die doppelte Zylinderschale wird nicht nur eine radiale Ausdehnung der Schweißnähte zugelassen sondern es werden auch die heißen Filtertaschen nach außen isoliert was eine bessere Abregeneration und eine kühlere Temperatur des Gehäuses bewirkt. Weiterhin bedingt die weichere Anbindung der Filtertaschen an den Flansch dass auftretende Schwingungen oder Stoßbelastungen abgefedert werden und die Schweißnähte auch durch mechanische Belastung nicht mehr so stark bruchgefährdet sind.

## 2.4 Detaillierte Beschreibung von Aufbau und Funktion des Vorschlags mit möglichen Alternativen

Die Filtertaschen können an die Zylinderschale angeschweißt, gelötet oder mit anderen Verbindungsverfahren befestigt werden.

Das Befestigungselement Zylinderschale kann doppelwandig oder mehrwandig (Skizze 1) ausgeführt sein. Das Befestigungselement kann am Außenflansch, Innenflansch oder an beiden eingesetzt werden (Skizzen 2,3,4). Über die Länge der Zylinderschale und die Blechstärke kann die Steifigkeit der Befestigung variiert und an Belastungsanforderungen angepasst werden. Falls eine zusätzliche Stabilisierung benötigt wird, kann dies durch ein gewelltes Stützblech oder Isolationsmaterial im Zwischenraum erreicht werden (Skizzen 5,6). Das Befestigungselement Zylinderschale kann am gegenüberliegenden Ende mit Sicken ausgebildet sein um die Filtertaschen zusätzlich zu stützen (Skizzen 7,8). Die Anbindung des Befestigungselement Zylinderschale kann durch angeprägte Sicken, welche dem Gegenbild der Filtertaschen entsprechen oder durch einen zweigeteilten Flansch geschehen (Skizzen 9,10).

zur Ersetzung  
Partikel filter für Dieselkraftstoff



24

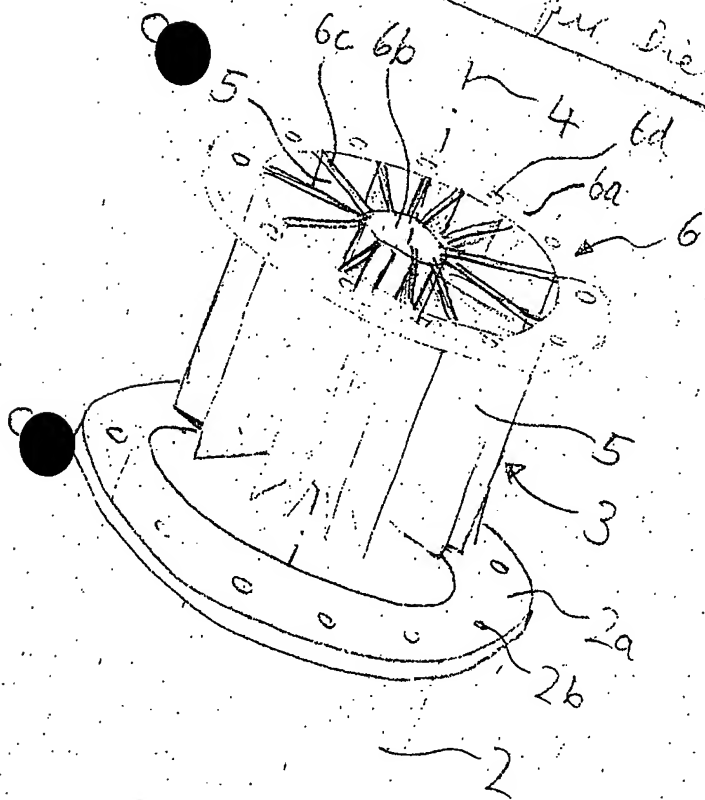
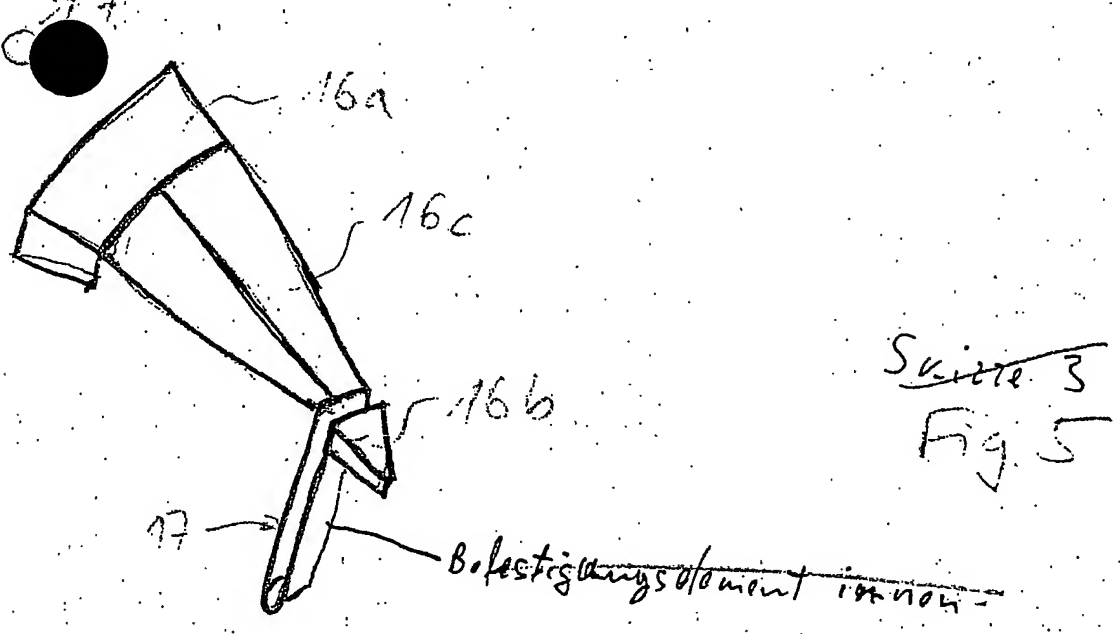
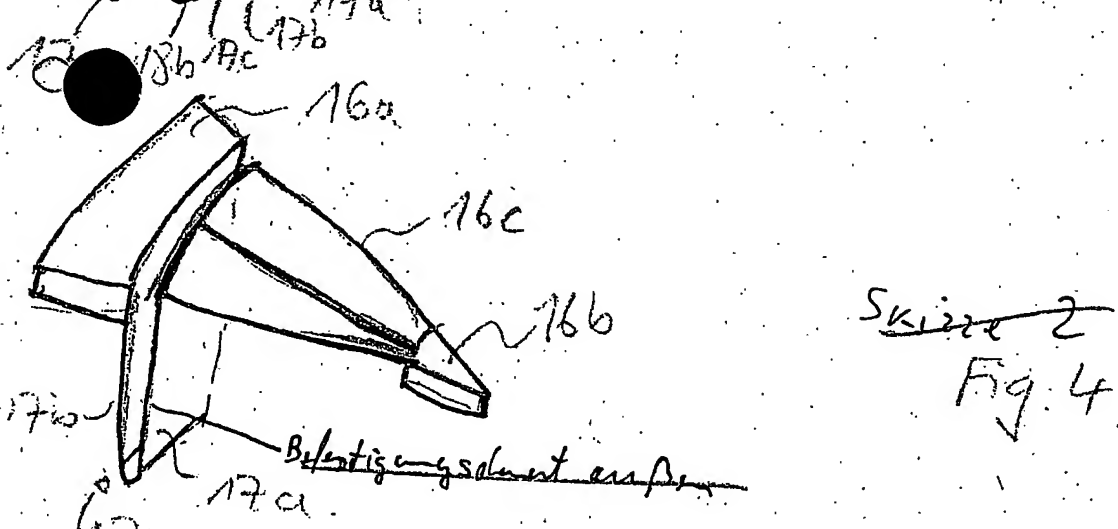
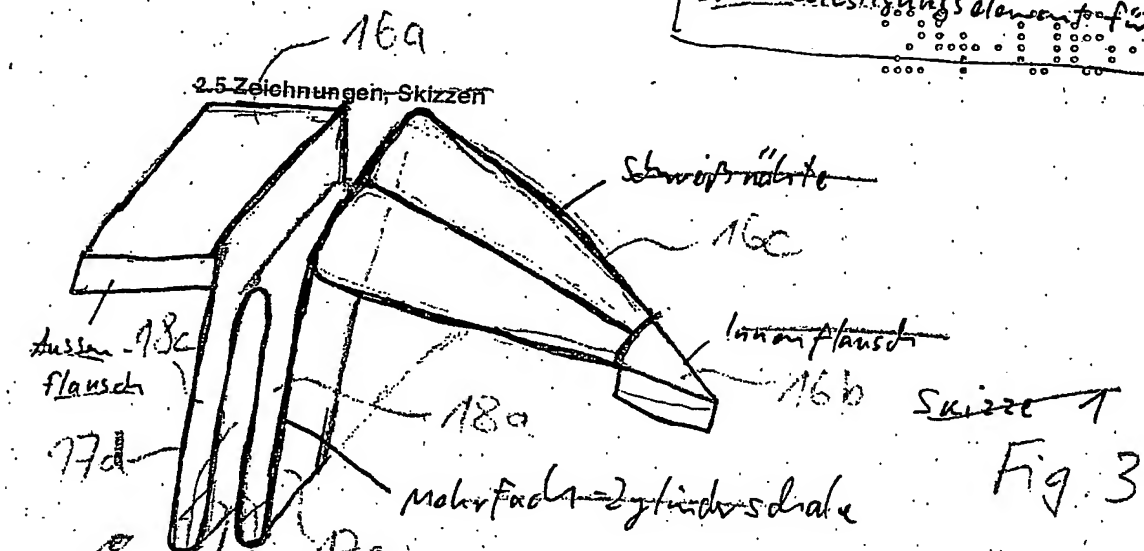


Fig. 2





Em: Befestigungselement für Partikelfilter

76

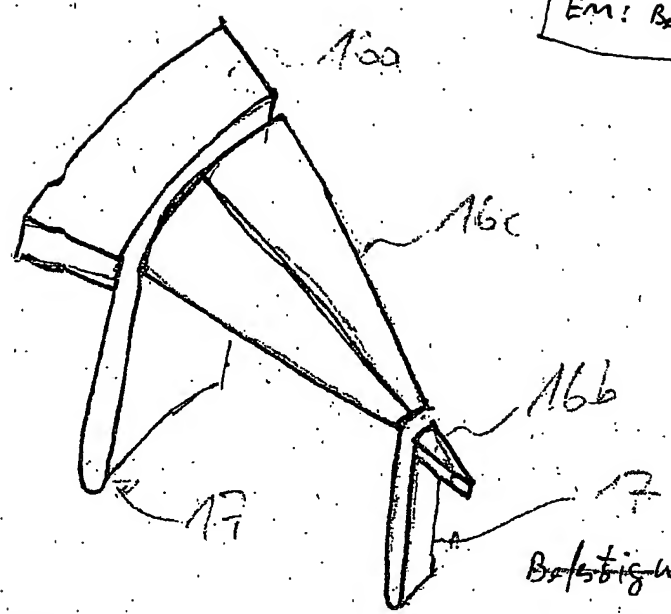


Fig. 6  
Skizze 4

~~Befestigungselement~~  
~~innen + außen~~

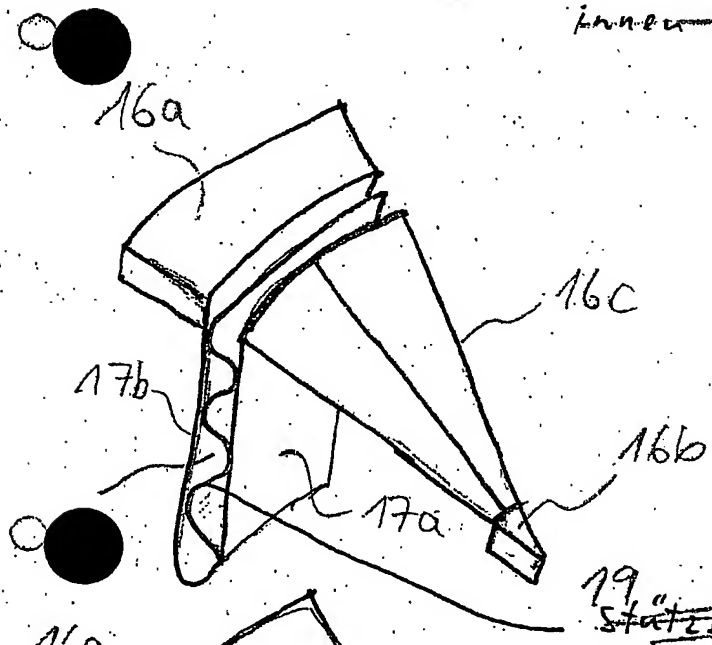


Fig. 7  
Skizze 5

~~19~~  
~~Stützblech~~

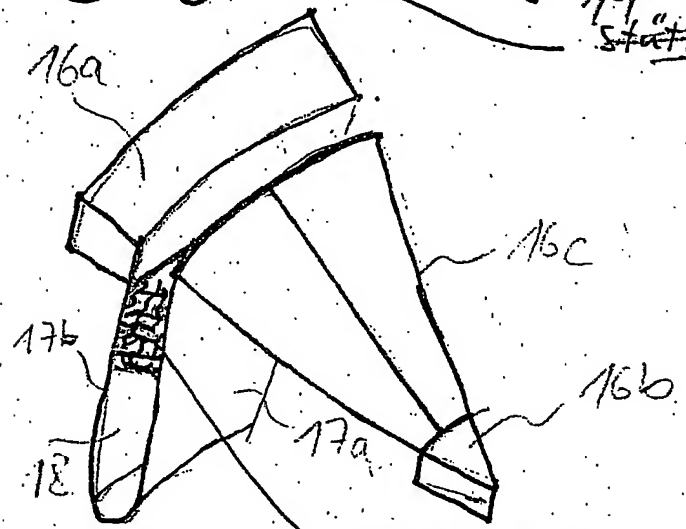
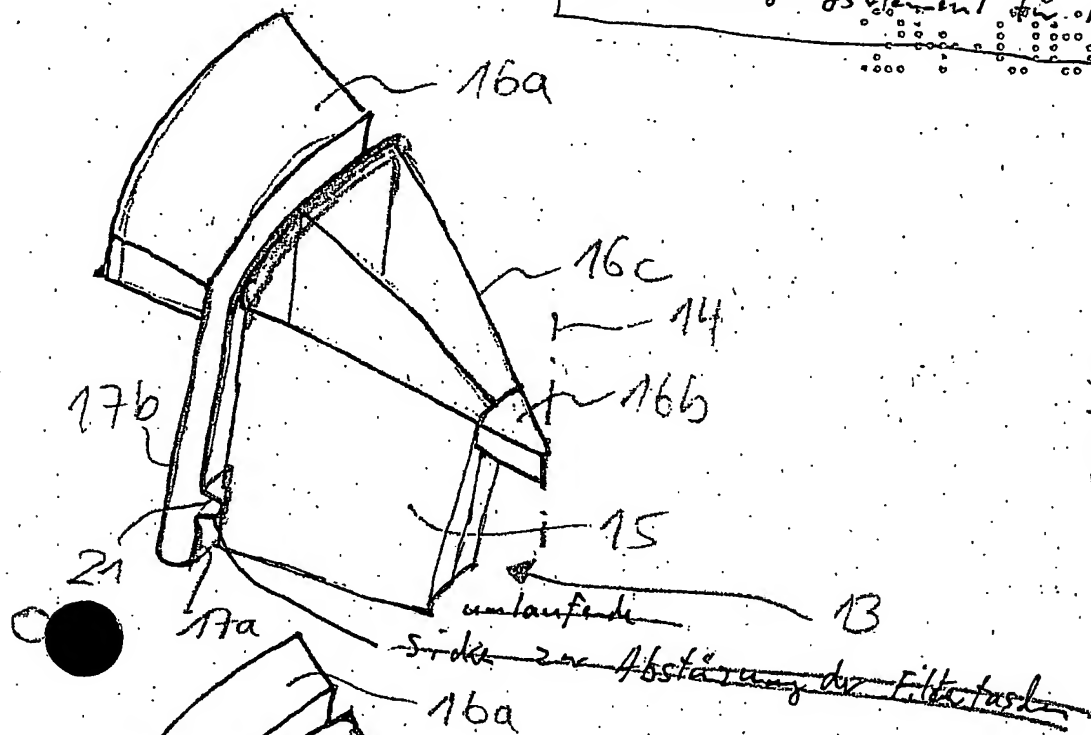


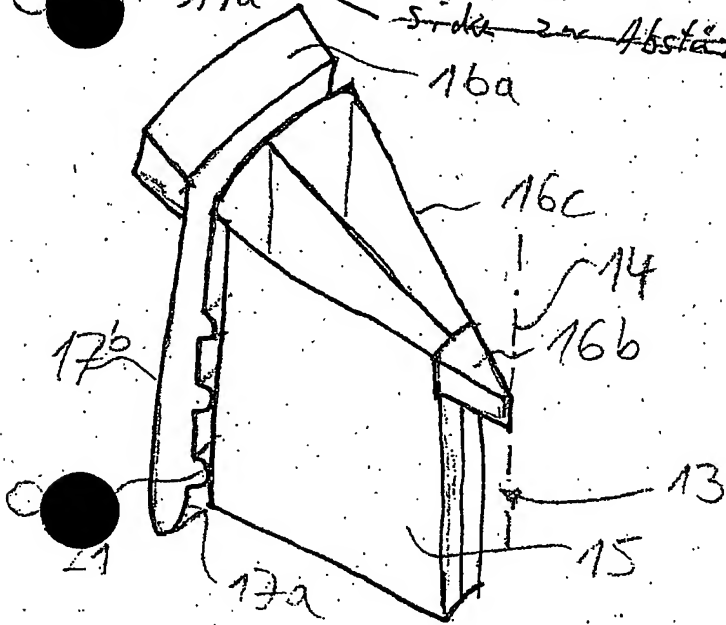
Fig. 8  
Skizze 6

20 Isoliermaterial (Steinwolle, ...)

EM: Befestigungselement für Partikel 97

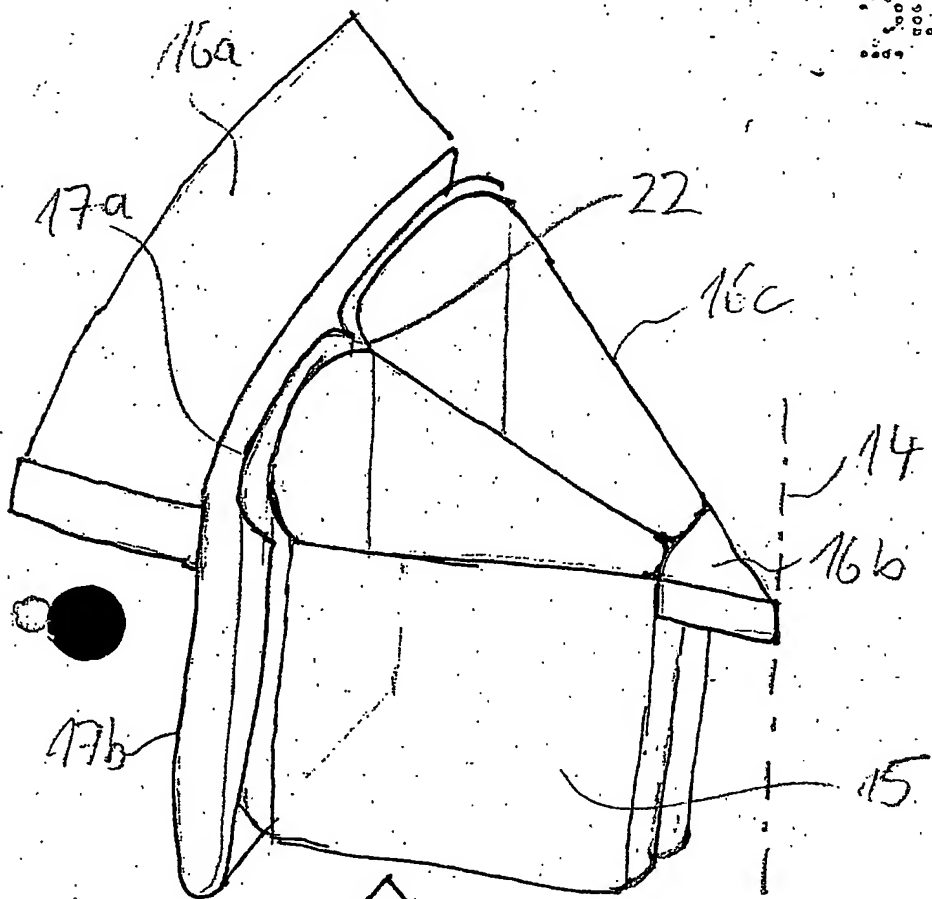


Skizze 7  
Fig. 9

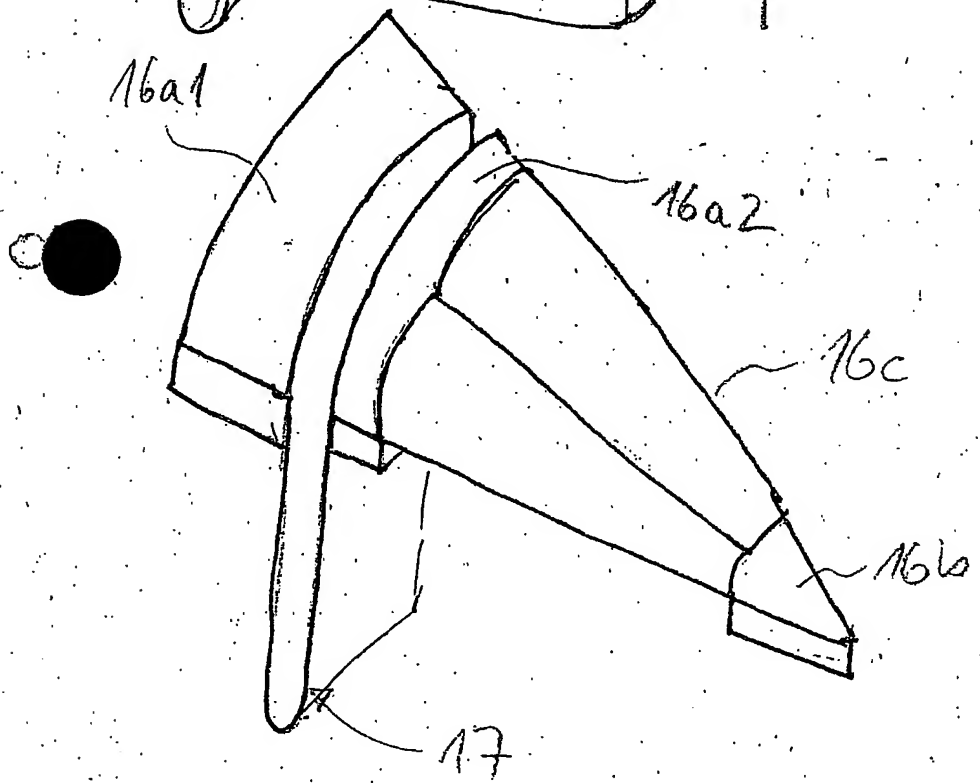


Skizze 8  
Fig. 10

~~nehme umlaufende Sack zur Abstützung~~  
~~der Filtertasche~~



skizze 5  
Fig. 11



skizze 10  
Fig. 12

2000

2d

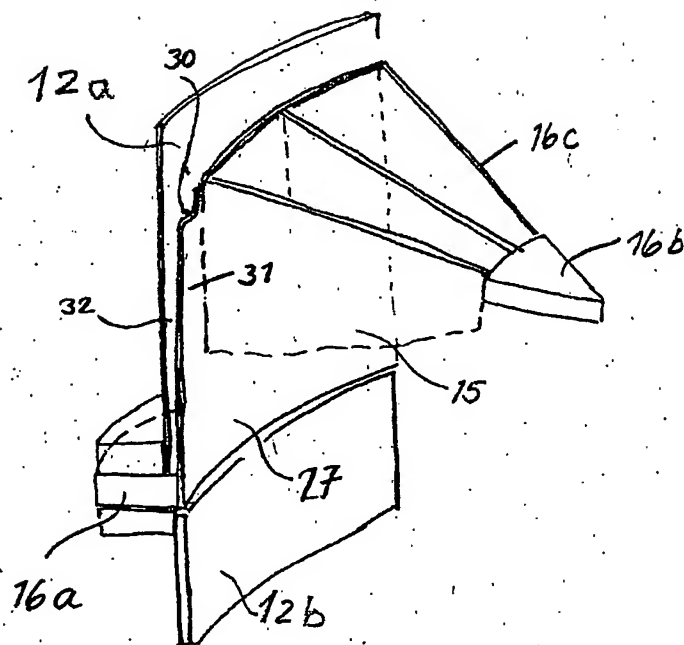


Fig. 13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**